



# Avaliação da adequação nutricional de cardápios escolares em uma instituição da rede pública de ensino na região Sudeste de Minas Gerais

## Evaluation of the nutritional adequacy of school menus in a public school in the Southeast region of Minas Gerais

RIALA6/1794

Ana Elisa Winter ANTUNES<sup>1</sup>, Ludmyla Ruffo SILVEIRA<sup>1</sup>, Nathália Sernizon GUIMARÃES<sup>1</sup>, Anne Danieli Nascimento SOARES<sup>1\*</sup>

\*Endereço para correspondência: <sup>1</sup>Departamento 2, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, *campus* Barbacena, Rua Monsenhor José Augusto, 204, São José, Barbacena, MG, Brasil, CEP: 36205-018. Tel: 32 3333 2810. E-mail: [anne.soares@ifsudestemg.edu.br](mailto:anne.soares@ifsudestemg.edu.br)

Recebido: 25.04.2020 - Aceito para publicação: 16.11.2020

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo verificar a adequação dos cardápios da alimentação escolar com a legislação do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), quanto ao valor calórico, quantidade de macronutrientes, vitaminas A e C, cálcio, ferro, magnésio, zinco e fibras dietéticas. Foram avaliados 20 cardápios destinados a uma escola da rede pública que atende às faixas etárias de 6 a 10 anos e 11 a 15 anos, localizada no sudeste de Minas Gerais. Os cardápios analisados não contemplaram todas as recomendações de nutrientes e de energia para ambas faixas etárias, sendo a maior inadequação para o cálcio. Foi verificado que os mesmos cardápios e *per capita* eram utilizados para ambas faixas etárias, apesar do PNAE determinar necessidades nutricionais diferentes. Desta forma, as necessidades da faixa etária de 6 a 10 anos foi melhor atendida, com maior percentual de cardápios adequados em relação a carboidrato, proteína, lipídios, vitamina C, ferro, magnésio e zinco, quando comparado aos escolares de idade igual ou maior a 11 anos ( $p < 0,05$ ). Com os resultados obtidos, concluímos que ações corretivas em relação ao planejamento de refeições do cardápio da escola avaliada precisam ser realizadas respeitando a diferença entre as faixas etárias.

**Palavras-chave.** alimentação escolar, nutrição, programa nacional de alimentação escolar, política pública.

### ABSTRACT

This study aimed to verify the adequacy of school feeding menus with the legislation of the National School Feeding Program (PNAE), regarding caloric value, quantity of macronutrients, vitamins A and C, calcium, iron, magnesium, zinc and dietary fibers. We evaluated 20 menus destined to a public school that serves the age groups of 6 to 10 years and 11 to 15 years at Southeast of Minas Gerais. The menus analyzed did not contemplate all the nutrient and energy recommendations for both age groups being the greatest inadequacy for calcium. It was verified that the same menus and *per capita* were used for both age groups although the PNAE determined different nutritional needs. Thus, the needs of the 6 to 10 years old age group were better met, with a higher percentage of adequate menus in relation to carbohydrates, protein, lipids, vitamin C, iron, magnesium and zinc, when compared to children with aged 11 years or older ( $p < 0.05$ ). We conclude that corrective actions in relation to the meal planning of the menu of the school evaluated must be carried out respecting the difference between age groups.

**Keywords.** school feeding, nutrition, national school feeding program, public policy.

## INTRODUÇÃO

O termo “alimentação escolar” tem sido utilizado para caracterizar as refeições ofertadas segundo a padronização nutricional estipulada pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que, por sua vez, foi instituído no ano de 1955<sup>1</sup>. O PNAE é a política pública do Brasil de maior longevidade nacional na área de segurança alimentar e nutricional (SAN) e um dos programas públicos com maior duração e abrangência mundial na área de alimentação escolar<sup>2</sup>.

O PNAE propõe oferecer alimentação escolar a estudantes de todas as etapas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos), matriculados em escolas públicas, filantrópicas e entidades comunitárias conveniadas com o poder público, que atendam aos critérios estabelecidos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação/Ministério da Educação (FNDE/MEC) por meio da Resolução nº 06/2020<sup>3</sup>. A intenção é contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e auxiliar na formação de bons hábitos alimentares dos alunos, por meio de ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) e da oferta de refeições que cubram as necessidades nutricionais durante o período letivo<sup>3</sup>.

É uma exigência do PNAE que os cardápios da alimentação escolar sejam elaborados pelo responsável técnico nutricionista e, nesta perspectiva, este profissional define os horários das refeições e os alimentos ou preparações adequados a cada tipo de refeição, respeitando os hábitos alimentares regionais e, desta forma, viabilizando a sustentabilidade e a diversificação da agricultura local. Os cardápios contêm informações sobre o horário e tipo de refeição, o nome da preparação, os ingredientes que a compõem, bem como informações nutricionais de energia e macronutrientes, além da identificação e assinatura do nutricionista<sup>3</sup>. Como normativa, o PNAE determina que os cardápios devam ser planejados para atender de 20% a 70% das necessidades nutricionais diárias dos escolares do ensino básico de escolas públicas, incluindo escolas indígenas e quilombos. Este percentual varia de acordo com o público atendido ou período de funcionamento das instituições favorecidas<sup>3</sup>.

Apesar da legislação vigente estar bem estabelecida, algumas falhas são observadas na execução deste programa como, por exemplo, a inadequação do número de nutricionistas responsáveis pelas escolas; infraestrutura inadequada para preparo e distribuição das refeições; falta de capacitação das merendeiras; baixa aceitação da alimentação escolar oferecida; ausência de ações estratégicas em EAN e inadequação nutricional da alimentação ofertada<sup>4-7</sup>.

A ingestão alimentar inadequada pode comprometer o estado nutricional das crianças e/ou adolescentes e levar ao desenvolvimento de carências nutricionais que, por sua vez, estão associadas ao aumento de infecções e podem comprometer o crescimento e desenvolvimento<sup>8</sup>. Estudos sugerem que o retardo do crescimento na infância predispõe ao desenvolvimento de sobrepeso ou obesidade e doenças crônicas não-transmissíveis na vida adulta<sup>9,10</sup>.

Diante das consequências das inadequações aos parâmetros nutricionais do PNAE este estudo teve como objetivo avaliar a composição nutricional quantitativa dos cardápios da alimentação escolar de uma escola da rede pública e comparar os valores avaliados com os valores recomendados pela PNAE.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo observacional descritivo foi realizado no segundo semestre do ano de 2018 em uma escola da rede pública de ensino que atende alunos entre 6 e 15 anos, localizada no Sudeste de Minas Gerais. A pesquisa foi realizada após a assinatura do termo de anuência da Secretaria Municipal de Educação e da nutricionista da escola avaliada.

Os cardápios avaliados continham ingredientes e o *per capita* de cada preparação (isto é, quantidade destinada a cada comensal)<sup>11</sup>. A escola avaliada fornecia uma única refeição diariamente às crianças, porque funcionava em período parcial.

As medidas caseiras das preparações contidas nos cardápios foram transformadas em gramas ou mililitros com auxílio de tabela para avaliação de medidas caseiras<sup>12</sup>, para verificação das quantidades dos macronutrientes [carboidratos (g), proteínas (g), lipídios (g) e calorias (kcal) e fibras dietéticas (g)], e dos micronutrientes [vitamina A (mg), vitamina C (mg), cálcio (mg), ferro (mg), magnésio (mg) e zinco (mg)] estabelecidos por meio de tabelas

de composição de alimentos<sup>13,14</sup>. Em seguida, os valores diários fornecidos para cada nutriente foram comparados aos valores de referência recomendados pelo PNAE, estratificados segundo duas faixas etárias: (1) 6 a 10 anos e (2) 11 a 15 anos<sup>3</sup>.

Os nutrientes contidos nos cardápios foram tabulados em banco de dados utilizando o programa Microsoft Office Excel 2007<sup>®</sup>. Foi calculado o percentual de dias avaliados nos quais os cardápios estavam adequados (número de dias nos quais o cardápio esteve adequado para o nutriente ou energia/20 x 100) e o percentual de adequação mensal (média do valor de energia ou nutriente fornecido no mês de energia e nutriente recomendado pelo PNAE x 100).

As análises estatísticas foram executadas no software Stata<sup>®</sup> versão 11.0. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade das variáveis. As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências absolutas (n) e relativas (%), enquanto os valores das variáveis contínuas foram

descritos através da média e desvio-padrão. Os testes *Exato de Fisher* e *Qui-quadrado de Pearson* foram utilizados para verificar possíveis diferenças estatísticas entre as faixas etárias quando avaliado o percentual de cardápios adequados em relação à energia e nutrientes. O nível de significância estatística considerado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Ao total, vinte cardápios foram avaliados neste estudo, correspondendo ao período de um mês letivo (abril de 2018). Como primeiro resultado, foi observado que, independente da faixa etária, todos os estudantes receberam as mesmas preparações e consequentemente os mesmos ingredientes e *per capita*.

O percentual de cobertura de adequação dos cardápios (em dias) e o percentual de adequação mensal em relação ao recomendado para calorias e nutrientes recomendados pelo PNAE, segundo as faixas etárias, foram apresentados na **Tabela** abaixo.

**Tabela.** Adequação dos cardápios da alimentação escolar e percentual médio mensal atendido para energia e cada nutriente, segundo os valores de referência do Programa Nacional de Alimentação Escolar

Variáveis alimentares	6 - 10 anos		11 - 15 anos		p-valor
	% cardápios adequados	% adequação mensal	% cardápios adequados	% adequação mensal	
Energia (kcal)	65	118	10	79	0,055 <sup>a</sup>
Carboidratos (g)	65	111	10	76	0,006 <sup>a</sup>
Proteínas (g)	75	142	50	98	0,001 <sup>a</sup>
Lipídios (g)	35	112	15	77	0,001 <sup>a</sup>
Fibras (g)	65	122	60	108	1,000 <sup>a</sup>
Vitamina A (mg)	70	549	60	392	1,000 <sup>a</sup>
Vitamina C (mg)	70	385	65	224	0,003 <sup>a</sup>
Cálcio (mg)	5	54	5	52	1,000 <sup>b</sup>
Ferro (mg)	95	182	80	156	0,004 <sup>a</sup>
Magnésio (mg)	70	147	35	87	0,001 <sup>a</sup>
Zinco (mg)	74	119	25	86	0,006 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Teste Qui-quadrado de Pearson

<sup>b</sup>Teste Exato de Fisher

A frequência da cobertura de cardápios adequados (em dias) foi menor para a faixa etária de 11 a 15 anos, principalmente devido ao déficit de calorias (adequação de 10% *versus* 65% para crianças de 6 a 10 anos,  $p=0,055$ ), carboidratos (adequação de 10% *versus* 65% para crianças

de 6 a 10 anos,  $p=0,006$ ), lipídios (adequação de 15% *versus* 35% para crianças de 6 a 10 anos,  $p=0,001$ ), magnésio (adequação de 35% *versus* 70% para crianças de 6 a 10 anos,  $p=0,001$ ) e zinco (adequação de 25% *versus* 74% para crianças de 6 a 10 anos,  $p=0,006$ ).

Dentre os micronutrientes avaliados, o fornecimento de cálcio foi muito baixo para ambas as faixas etárias (adequação de 5%,  $p=1,000$ ). Em contrapartida, o ferro foi o micronutriente fornecido corretamente em quase todos os cardápios, sendo a oferta menor que o recomendado em apenas um dia para a menor faixa etária e quatro dias para a maior faixa etária.

A quantidade fornecida das vitaminas A e C não atingiram ao recomendado em 30 a 40% dos dias para ambas as faixas etárias. Contudo, o percentual de adequação mensal foi maior que 100%. A análise do fornecimento de fibras dietéticas indicou o mesmo perfil das vitaminas, 30 a 35% dos dias não atingiu o recomendado, entretanto, o percentual de adequação mensal foi maior que 100%.

## DISCUSSÃO

Dentre os resultados principais desta pesquisa foi observado que os cardápios avaliados não atenderam as necessidades nutricionais mínimas em relação ao fornecimento energético, de macronutrientes e micronutrientes aos alunos em um mesmo dia, como determinado pela legislação do PNAE<sup>3</sup>. Houve inadequação energética em 35% dos cardápios avaliados para a faixa etária de 6 a 10 anos, mas verifica-se o atendimento de 118% das necessidades quando é calculada a adequação média mensal, o que aponta para a ocorrência de excessos em alguns dias e insuficiência em outros<sup>3</sup>. É importante ressaltar as oscilações nas ofertas de energia e nutrientes nos cardápios avaliados que podem estar associadas a dificuldade da administração financeira do (pequeno) recurso fornecido pelo governo<sup>2</sup>.

Percentual significativo de cardápios inadequados em relação à energia, proteína, lipídios, fibras, cálcio e magnésio para a faixa etária de 11 a 15 anos foi observado quando comparados com a faixa etária de 6 a 10 anos. Desta forma, verifica-se a necessidade de diferenciar o cardápio e/ou o *per capita* de acordo com as faixas etárias, a fim de atender as necessidades de escolares com idade superior a 11 anos<sup>3</sup>. Retondario et al<sup>6</sup> objetivaram determinar a composição nutricional das refeições oferecidas em creches municipais de Curitiba que atendiam crianças de 7 a 11 meses e de 12 a 36 meses, e também encontrou que o mesmo cardápio foi utilizado para

as diferentes faixas etárias em 95% dos dias avaliados, sendo oferecida a mesma porção para essas crianças. Dessa forma, para o grupo mais novo, as refeições servidas atenderam às recomendações da PNAE para energia, carboidratos, proteínas, conteúdo de cálcio, mas não atenderam para ferro e lipídios enquanto para o grupo de 12 a 36 meses, as porções servidas obedeceram aos valores do PNAE para proteínas e cálcio, mas não ofertaram quantidade suficiente de energia, carboidratos, lipídios, fibras e ferro.

Observamos que, para os macronutrientes, as menores frequências dos cardápios adequados ocorreram para os lipídios para ambos os grupos de alunos. A recomendação é de 25 a 35% das calorias da dieta sejam provenientes de lipídios, o que garante o fornecimento adequado de calorias. Além disso, a ingestão de gordura está ligada à saciedade e representa uma fonte de vitaminas lipossolúveis, bem como ácidos graxos essenciais usados na síntese de ácidos graxos insaturados de cadeia longa<sup>15,16</sup>. A adequação no fornecimento de macronutrientes foi previamente demonstrada pela literatura<sup>4-6</sup>. O consumo adequado de macronutrientes é essencial na infância e adolescência, devido o crescimento acelerado nessa fase, que requer energia e aminoácidos para construir novos tecidos, especialmente órgãos e músculos<sup>17</sup>. O aporte insuficiente de lipídios e carboidratos acarreta em utilização de proteínas como fonte energética, podendo assim acarretar um déficit no crescimento<sup>16,17</sup>.

O conteúdo de ferro oferecido seguiu as recomendações da PNAE em 95% dos dias para os escolares mais jovens e 80% dos dias para aqueles com idade maior do que 11 anos, sendo que o percentual de adequação mensal foi maior que 100% para ambos os grupos. A recomendação de ferro ser atingida é extremamente importante, pois no Brasil a anemia ferropriva tem elevada prevalência entre crianças<sup>18,19</sup> e a deficiência deste micronutriente está relacionada a prejuízos no desenvolvimento neuropsicomotor, afetando a capacidade de aprendizagem, além da diminuição da imunidade celular, que pode ocasionar menor resistência às infecções<sup>17</sup>. Em consonância com os dados avaliados pelo nosso estudo, a pesquisa de Silva e Gregório<sup>5</sup> também encontrou adequação no fornecimento de ferro para ambas as faixas etárias.

Quanto a oferta de vitamina C, o recomendado é oferecer 50 mg especialmente na forma de frutas

ou sucos de frutas em uma mesma refeição, para aumentar a oferta desta vitamina e a disponibilidade do ferro não-heme, que é dependente da solubilização do ferro ingerido no estômago e redução a forma ferrosa para absorção<sup>20</sup>. Neste sentido, foi possível verificar que a maioria dos cardápios avaliados seguiam o recomendado (65 *versus* 70%), mas que este percentual ainda estava longe da totalidade dos cardápios avaliados.

De modo alarmante, observou-se na nossa pesquisa que o teor de cálcio nos cardápios era mínimo em ambos os grupos avaliados. Pesquisa realizada em escolas públicas de Viçosa<sup>4</sup> e Belo Horizonte, MG<sup>21</sup> também apontou a inadequação de cálcio nas refeições avaliadas. A importância do cálcio está relacionada à mineralização óssea e as maiores necessidades deste mineral são durante períodos de rápido crescimento, como na infância e na adolescência, a fim de alcançar um pico de massa óssea adequado<sup>22</sup>. A inadequação deste micronutriente pode estar associada a deficiência de alimentos lácteos e vegetais verde escuros ou ainda, ao consumo excessivo de alimentos fonte de ferro, podendo haver competição do ferro com o cálcio durante a absorção destes micronutrientes<sup>23</sup>. Visando operacionalizar a alimentação do escolar, contemplando as recomendações de todos os micronutrientes, e evitando a competição por sítio de absorção, é proposto que nos dias que forem servidos alimentos fontes de cálcio, não devem ser oferecidos alimentos fonte de ferro. A sugestão é oferecer, no mínimo, 3 vezes na semana, refeição salgada com alimentos variados com fontes de ferro e oferecer suplementação com alimentos fonte de cálcio com alta biodisponibilidade, no mínimo, 2 vezes na semana<sup>24</sup>.

O percentual de adequação mensal acima de 100% para fibras em ambos os grupos de crianças, demonstra que a oferta dos vegetais oscilou ao longo dos dias, possivelmente não atingindo o mínimo recomendado pelo PNAE de 200 g/aluno em todas as semanas. É importante destacar que, de acordo com a legislação, as bebidas à base de frutas não substituem a obrigatoriedade da oferta de frutas *in natura*<sup>3</sup>. Em consonância, outros trabalhos encontraram fornecimento limitado de fontes de fibras alimentares na merenda escolar<sup>4-6,21</sup>. Isso é preocupante porque outros estudos já relatam o consumo restrito de frutas e vegetais por crianças e adolescentes<sup>25,26</sup> e sabe-se que o consumo adequado de fibras tem um importante

papel no funcionamento intestinal e reduz o risco de desenvolvimento de doença coronariana, hipertensão, obesidade, diabetes e câncer de cólon<sup>27</sup>.

As hortaliças, verduras e frutas são consideradas alimentos reguladores por serem fontes de vitaminas e minerais. Então, encontramos resultados semelhantes às fibras, para a vitamina A e C, isto é, 30 a 40% dos cardápios com inadequações, mas o percentual de adequação mensal foi acima de 100%. Além dos vegetais, fontes de carotenóides, a vitamina A pode ser encontrada pré-formada em fontes alimentares de origem animal, como no fígado, no leite integral e derivados, nos ovos e nas aves. Esta vitamina está envolvida na regulação de várias funções fisiológicas, como acuidade visual, integridade do tecido epitelial, resposta imunológica e expressão gênica, desempenhando assim um papel crucial no crescimento e desenvolvimento infantil<sup>28</sup>. Silva e Gregório<sup>5</sup> avaliaram o percentual de adequação médio em relação ao recomendado pelo PNAE, não analisando a adequação diária, e observaram o aporte suficiente para estas vitaminas para escolares de 6 a 15 anos, assim como o presente estudo. Em contraposição, no trabalho de Issa et al<sup>21</sup> a mediana do aporte de vitamina A estava inadequada nos cardápios planejados e naqueles executados para escolares de 6 a 15 anos.

Para o magnésio a inadequação foi maior do que aquela verificada para as vitaminas na faixa etária de 11 a 15 anos. Verificou-se 65% dos cardápios com aporte insuficiente de magnésio para esta faixa etária e 87% de adequação em relação ao recomendado pelo PNAE. Já para a menor faixa etária, o percentual de adequação foi de 147%, com inadequação em 30% dos dias analisados. As principais fontes alimentares de magnésio são os cereais integrais, vegetais folhosos verdes, espinafre, nozes, frutas, legumes e tubérculos, então, demonstra-se necessário aumentar as porções destes alimentos principalmente para a maior faixa etária. É importante atender às necessidades de magnésio, porque este mineral desempenha um papel crítico na manutenção da função normal dos nervos e músculos, excitabilidade cardíaca, integridade óssea e metabolismo da glicose e insulina. A deficiência tem sido associada a várias doenças crônicas, incluindo enxaquecas, doenças de Alzheimer, acidente vascular cerebral, hipertensão, doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2<sup>29</sup>.

Ao final do estudo, os resultados da pesquisa foram apresentados para a nutricionista (responsável técnica da escola) e equipe de merendeiras objetivando correções, principalmente quanto ao melhor planejamento das refeições e preparações e adequação do tamanho das porções a serem oferecidas para os escolares. Nesta ocasião, foram discutidas estratégias corretivas como a interferência no abastecimento e verificação das características dos diferentes produtos (sazonalidade), combinação de alimentos levando em consideração a biodisponibilidade dos nutrientes, capacitação de merendeiras com ações de EAN, aproveitamento integral dos alimentos, promoção da utilização dos alimentos *in natura* e conversão dos valores em tabelas de composição alimentar.

A proposta deste estudo foi avaliar a composição nutricional dos cardápios, isto é, daquilo que foi planejado para alimentação do escolar. Neste trabalho, as preparações que realmente foram distribuídas aos alunos não foram avaliadas, e isto pode ser uma limitação, pois o estudo realizado no Maranhão apontou que apenas 16% das preparações oferecidas atenderam ao cardápio planejado<sup>30</sup> e estudo conduzido em Belo Horizonte identificou alterações em 79% dos cardápios planejados no momento da execução<sup>21</sup>. Outra limitação foi a ausência da avaliação qualitativa dos cardápios, não sendo possível discorrer a respeito da presença de aditivos químicos, açúcar, sódio, gorduras saturada e trans nos alimentos oferecidos. Esta abordagem seria importante em futura pesquisa, já que o consumo de alimentos ultraprocessados acarreta efeitos maléficos à saúde e as recomendações nutricionais da alimentação escolar devem ser atendidas principalmente por alimentos *in natura* ou minimamente processados<sup>31</sup>, sendo vedada a aquisição de bebidas e alimentos ultraprocessados descritos na legislação<sup>3</sup>.

## CONCLUSÃO

Os cardápios avaliados atenderam parcialmente às necessidades nutricionais dos estudantes com melhores resultados para a faixa etária de 6 a 10 anos. O pequeno suprimento de energia, carboidratos, lipídios e cálcio para a faixa etária de 11 a 15 anos comprometem as premissas estabelecidas pelo PNAE. Esta avaliação pode ser instrumento fundamental para

o nutricionista como responsável técnico da PNAE, de modo a embasar melhores planejamentos dos cardápios do município avaliado visando, desta forma, a garantia da segurança alimentar e nutricional dos alunos e, assim, a otimização desta política pública.

Ações estratégicas corretivas precisam ser realizadas com as equipes técnicas de modo contínuo, focando o melhor planejamento dos cardápios e adequações para cada faixa etária, bem como, monitoração contínua dos cardápios para evitar grandes flutuações dos aportes nutricionais ao longo dos dias.

## REFERÊNCIAS

1. Ministério de Educação e Cultura (BR). Divisão de Educação Extra-Escolar do Departamento Nacional de Educação Decreto nº 37.106, de 31 de março de 1955. Institui a Campanha de Merenda Escolar. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 02 abr 1955. Seção 1:1. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/2530102/pg-3-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-02-04-1955>
2. Peixinho AML. A trajetória do Programa Nacional de Alimentação Escolar no período de 2003-2010: relato do gestor nacional. *Cienc Saude Colet*. 2013;18(4):909-6. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000400002>
3. Ministério da Educação (BR). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 06, de 08 de maio de 2020. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 12 mai 2020. Seção 1(89):38-44. Disponível em: <https://www.fn.de.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/13511-resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-6,-de-08-de-maio-de-2020>
4. Rocha NP, Filgueiras MS, Albuquerque FM, Milagres LC, Castro APP, Silva MA et al. Análise do programa nacional de alimentação escolar no município de Viçosa, MG, Brasil. *Rev Saude Publica*. 2018;52:16. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052007090>

5. Silva MMDC, Gregório EL. Avaliação da composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar das escolas da rede municipal de Taquaraçu de Minas -MG. *HU Rev*. 2012;37(3):387-94. Disponível em: <https://periodicos.ufff.br/index.php/hurevista/article/view/1734>
6. Retondario A, Silva DL, Salgado SM, Alves MA, Ferreira SM. Nutritional composition of school meals serving children from 7 to 36 months of age in municipal day-care centers in the metropolitan area of Curitiba, Paraná, Brazil. *Br J Nutr*. 2016;115(12):2203-11. <https://doi.org/10.1017/S0007114516001434>
7. Leão PV, Dias RM, Frazão AGF, Cavalcanti CDTD, Silva IRP, Andrade MA. Análise dos cardápios elaborados em um município do nordeste paraense. *Cad. Saude Colet*. 2019;27(3): 264-71. <https://doi.org/10.1590/1414-462x201900030033>
8. França TGD, Ishikawa LLW, Zorzella-Pezavento SFG, Chiuso-Minicucci F, da Cunha MLRS, Sartori A. Impact of malnutrition on immunity and infection. *J Venom Anim Toxins incl Trop Dis*. 2009;15(3):374-90. <https://doi.org/10.1590/S1678-91992009000300003>
9. Tanner S, Leonard WR, Reyes-García V, TAPS Bolivia Study Team. The consequences of linear growth stunting: influence on body composition among youth in the Bolivian Amazon. *Am J Phys Anthropol*. 2014;153(1):92-102. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22413>
10. Hoffman DJ. Growth retardation and metabolic programming: implications and consequences for adult health and disease risk. *J Pediatr*. 2014;90(4):325-8. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.04.005>
11. Vaz CS. Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros. Brasília (DF): Editora LGE; 2006.
12. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomez MCS, Costa VM. Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras. 4.ed. São Paulo (SP): Editora Atheneu; 2008.
13. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação - NEPA, Universidade Estadual de Campinas. 4.ed., rev., ampl. Campinas (SP): NEPA-UNICAMP; 2011. Disponível em: [http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4\\_versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf)
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50002.pdf>
15. Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola. 3.ed. Rio de Janeiro (RJ): SBP; 2012. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/publicacoes/14617a-pdmanualnutrologia-alimentacao.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/publicacoes/14617a-pdmanualnutrologia-alimentacao.pdf)
16. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington (DC): National Academies Press; 2002.
17. Vitolo MR. Nutrição da gestação ao envelhecimento. 2. ed., rev., ampl. Rio de Janeiro (RJ): Rubio; 2015.
18. Novaes TG, Gomes AT, Silveira KC, Magalhães EIS, Souza CL, Netto MP et al. Prevalência e fatores associados à anemia em crianças de creches: uma análise hierarquizada. *Rev Paul Pediatr*. 2017;35(3):281-8. <https://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2017;35;3;00008>
19. Oliveira TSC, Silva MC, Santos JN, Rocha DS, Alves CRL, Capanema FD et al. Anemia entre pré-escolares - um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. *Cienc Saude Colet*. 2014;19(1):59-66. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014191.1927>
20. Bortolini GA, Fisberg M. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2010;32(Supl.2):105-13. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-84842010005000070>
21. Issa RC, Moraes LF, Francisco RRJ, Santos LC, Anjos AFV, Pereira SCL. Alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(2):96-103. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2014.v35n2/96-103>
22. Bueno AL, Czepielewski MA. A importância do consumo dietético de cálcio e vitamina D no crescimento. *J Pediatr*. 2008;84(5):386-94. <https://dx.doi.org/10.2223/JPED.1816>
23. Skibsted LH. Mineral nutrient interaction: improving bioavailability of calcium and iron. *Food Sci Biotechnol*.

- 2016;25(5):1233-41. <https://dx.doi.org/10.1007/s10068-016-0196-2>
24. Ministério da Educação (BR). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) - Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Referências Nutricionais para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasília (DF): FNDE; 2009.
25. Levy RB, Castro IRR, Cardoso LO, Tavares LF, Sardinha LMV, Gomes FS et al. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. *Cienc Saude Colet*. 2009;15(Supl.2):3085-97. <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232010000800013>
26. Costa LCF, Vasconcelos FAG, Corso ACT. Fatores associados ao consumo adequado de frutas e hortaliças em escolares de Santa Catarina, Brasil. *Cad Saude Publ*. 2012;28(6):1133-42. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012000600012>
27. Bernaud FSR, Rodrigues TC. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2013;57(6):397-405. <https://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302013000600001>
28. Martini S, Rizzello A, Corsini I, Romanin B, Fiorentino M, Grandi S et al. Vitamin A deficiency due to selective eating as a cause of blindness in a high-income setting. *Pediatrics*. 2018;141(Suppl. 5):S439-S44. <https://dx.doi.org/10.1542/peds.2016-2628>
29. Volpe SL. Magnesium in disease prevention and overall health. *Adv Nutr*. 2013;4(3):378S-83S. <https://dx.doi.org/10.3945/an.112.003483>
30. Costa CN, Capelli JCS, Rocha CMM, Monteiro GTR. Disponibilidade de alimentos na alimentação escolar de estudantes do ensino fundamental no âmbito do PNAE, na cidade de Codó, Maranhão. *Cad Saude Colet*. 2017;25(3):348-54. <https://dx.doi.org/10.1590/1414-462X201700030249>
31. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2.ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf)